

УДК 631.81.84:631.86

Вплив добрив на врожайність та якість зерна сорго зернового

В. В. Іваніна*, К. Л. Пашинська, М. В. Костащук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна,
*e-mail: v_ivanina@meta.ua

Мета. Вивчити вплив мінеральної та альтернативної органо-мінеральної систем удобрення на врожайність та якість зерна сорго зернового. **Методи.** Польовий, аналітичний і статистичний. **Результати.** Наведено результати досліджень щодо впливу доз мінеральних добрив та поєданого їх внесення з соломою пшениці озимої на врожайність та якість зерна сорго зернового. Установлено, що в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному легкосуглинковому застосування добрив істотно підвищувало врожайність і якість зерна сорго зернового. **Висновки.** Застосування добрив посилює ріст і розвиток листової поверхні рослин сорго зернового. За внесення добрив площа листків у фазі викидання волоті становила 0,23–0,27 м²/рослину, повної стиглості – 0,15–0,17 з перевищенням до контролю без добрив – відповідно на 0,01–0,05 та 0,01–0,03 м²/рослину. Максимальну листову поверхню спостерігали у фазі викидання волоті за внесення мінеральних добрив N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ або їх поєднання з 4 т/га соломи: площа листової поверхні – 0,26 та 0,27 м²/рослину, відповідно. Застосування добрив під сорго зернове в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному легкосуглинковому підвищило врожайність зерна порівняно з контролем без добрив на 12–39 %. Найвищої харчової продуктивності сорго зернового досягали за альтернативної органо-мінеральної системи удобрення (солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀): врожайність зерна – 8,5 т/га з перевищенням до дози добрив N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – на 0,6 т/га, контролю без добрив – на 2,4 т/га. Застосування добрив істотно покращило якість зерна сорго зернового, збільшивши вміст білка в зерні на 0,5–1,8 %, жиру – на 0,08–0,20 % на суху речовину, масу 1000 зерен – на 1,6–4,9 г. Найвищу якість зерна спостерігали за внесення солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀: маса 1000 зерен – 33,0 г, вміст білка в зерні – 12,1 %, жиру – 3,59 % на суху речовину.

Ключові слова: добрива; сорго зернове; врожайність; якість зерна.

Вступ

У структурі аграрного виробництва України сорго зернове займає дедалі ширшу нішу, створюючи надійний фундамент для сталого виробництва зерна за умов глобального потепління [1]. Будучи адаптованим до посушливих умов вирощування, сорго зернове здатне рости і формувати високі врожаї зерна в усіх природно-кліматичних зонах України від посушливих умов Степу до нині надто жарких і нестабільних за зволоженням північних регіонів Полісся. Мінеральні добрива є одним з найдієвіших факторів впливу на динаміку росту і розвитку сорго зернового, його здатність формувати високі врожаї та якість зерна за мінливих кліматичних умов [2–4].

На думку багатьох вчених ефективно застосування добрив здатне підвищити резистентність сорго зернового до несприятливих зовнішніх чинників, підвищити енергію проростання, забезпечити інтенсивний ріст на початкових етапах органогенезу та високу продуктивність генеративних органів [5–7].

Оптимізація доз внесення мінеральних добрив та їх вдале поєднання з альтернативними органічними добривами є одним із найбільш виважених і перспективних шляхів підвищення продуктивності цієї культури за умов, коли практично відсутнє виробництво гною в Україні, а переважна більшість господарств обмежена у фінансових ресурсах на закупівлю мінеральних добрив [8, 9].

Проте система удобрення сорго зернового залишається мало вивченим питанням в Україні із-за неналежного рекламування цієї культури та недостатньої уваги з боку держави щодо розширення його посівних площ. Рекомендації з удобрення сорго зернового носять фрагментарний характер, прив'язані до окремих ґрунтово-кліматичних умов, що не дозволяє сформувати цілісне бачення щодо удобрення цієї культури в контексті ґрунтово-кліматичних зон.

Мета досліджень – вивчити вплив мінеральної та альтернативної органо-мінеральної систем удобрення на врожайність та якість зерна сорго зернового за вирощування на чорноземі вилугуваному легкосуглинковому в умовах достатнього зволоження зони Лісостепу.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили в умовах тимчасового польового досліді Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції упродовж 2017–2019 рр. Площа посівної ділянки становить 75 м², облікової – 50 м². Розміщення варіантів у досліді – систематичне послідовне, повторність чотириразова.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний легкосуглинковий, має таку агрохімічну і фізико-хімічну характеристику 0–30 см шару: рН сольове – 5,9–6,4; гідролітична кислотність за Каппеном – 1,09–1,26 смоль/кг ґрунту; сума увібраних основ за Каппеном-Гільковіцем – 23,8–27, смоль/кг ґрунту; загальний вміст гумусу за Тюрнімом – 4,0–4,2%; лужногідролізованого азоту – 120–127 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору та калію за Чиріковим – відповідно 136–157 і 78–84 мг/кг ґрунту.

Під сорго зернове застосовували мінеральні добрива у дозах від 180 до 360 за сумою NPK (мінеральна система удобрення) та мінеральні добрива на фоні 4 т/га соломи пшениці озимої (альтернативна органо-мінеральна система удобрення). Добрива вносили з осені під глибоку оранку у шар 0–30 см: азот у формі амонійної селітри, фосфор – суперфосфату простого гранульованого, калій – хлористого калію. Гібрид сорго зернового – 'Дніпровський 39'. Агротехніка вирощування загальноприйнята для даної зони.

Площу листової поверхні визначали за М. І. Орловським. Маса 1000 зерен – за ДСТУ 4138-2002, вміст жиру – за ГОСТ 13496.15-97; клітковини – за ГОСТ 13496.2-91; золи – за ГОСТ 26226-84; протеїну в зерні розраховували за вмістом загального азоту, визначеного за Барнштейном, з переведенням у протеїн – за ДСТУ 3768-2004.

Збирання врожаю сорго зернового проводили пробними ділянками з наступним зважуванням і перерахунком на 1 га.

Результати досліджень

Результати досліджень показали, що застосування добрив у посівах сорго зернового посилило ріст і розвиток листової поверхні. За внесення добрив площа листків у фазі викидання волоті становила 0,23–0,27 м²/рослину, повної стиглості – 0,15–0,17, що порівняно з контролем без добрив було більшим відповідно на 0,01–0,05 та 0,01–0,03 м²/рослину (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив добрив на динаміку площі листової поверхні сорго зернового, м²/рослину (середнє за 2017–2019 рр.)

| № вар. | Варіант | Фаза розвитку | |
|--------|--|------------------|-----------------|
| | | викидання волоті | повна стиглість |
| 1 | Без добрив (контроль) | 0,22 | 0,14 |
| 2 | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 0,23 | 0,15 |
| 3 | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 0,25 | 0,16 |
| 4 | N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 0,26 | 0,16 |
| 5 | Солома 4 т/га | 0,22 | 0,14 |
| 6 | Солома 4 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 0,24 | 0,16 |
| 7 | Солома 4 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 0,26 | 0,17 |
| 8 | Солома 4 т/га + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 0,27 | 0,17 |
| | HP _{0,05} | 0,02 | 0,01 |
| | P, % | 2,3 | 1,9 |

Починаючи з фази закладання генеративних органів до повної стиглості листковий апарат сорго зернового позитивно відгукувався на збільшення дози внесення мінеральних добрив. За дози добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ листковий апарат у фазі викидання волоті сягав максимальної площі поверхні – 0,26 м²/рослину, що порівняно з контролем без добрив було більшим на 0,04, мінімальною дозою добрив ($N_{60}P_{60}K_{60}$) – на 0,03 м²/рослину.

Застосування $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоні 4 т/га соломи обумовило лише тенденцію збільшення площі листків порівняно з мінеральним фоном удобрення: площа листкової поверхні – 0,27 м²/рослину з перевищенням до дози $N_{120}P_{120}K_{120}$ – на 0,01 м²/рослину.

На період збирання врожаю (фаза повної стиглості) площа листків сорго зернового порівняно з фазою викидання волоті зменшилась у 1,5–1,6 раза. Максимальну листову поверхню зберегли рослини за внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ або їх поєднання з 4 т/га соломи: площа листкової поверхні – 0,16 та 0,17 м²/рослину відповідно.

Застосування мінеральних добрив під сорго зернове в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному легкосуглинковому істотно підвищило врожайність зерна. За дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ врожайність зерна становила 6,8 т/га, $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 7,4, $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 7,9 з перевищенням до контролю без добрив – відповідно на 0,7, 1,3 та 1,8 т/га. Збільшення дози мінеральних добрив під сорго зернове з 180 до 360 за сумою NPK підвищило врожайність зерна на 12–30 % (табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність зерна сорго зернового за різних систем удобрення, т/га
(2017–2019 рр.)**

| № вар. | Варіант | Рік | | | Середнє за 3 роки |
|--------|---|------|------|------|-------------------|
| | | 2017 | 2018 | 2019 | |
| 1 | Без добрив (контроль) | 6,8 | 6,2 | 5,2 | 6,1 |
| 2 | $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 7,7 | 7,0 | 5,6 | 6,8 |
| 3 | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 8,5 | 8,1 | 5,6 | 7,4 |
| 4 | $N_{120}P_{120}K_{120}$ | 9,2 | 8,5 | 6,1 | 7,9 |
| 5 | Солома 4 т/га | 7,1 | 6,6 | 5,5 | 6,4 |
| 6 | Солома 4 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 8,5 | 7,8 | 5,8 | 7,4 |
| 7 | Солома 4 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 9,4 | 8,5 | 6,0 | 8,0 |
| 8 | Солома 4 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$ | 10,2 | 9,1 | 6,3 | 8,5 |
| | $HP_{0,05}$ | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| | P, % | 2,9 | 3,3 | 2,4 | 3,2 |

Значно ефективнішим в умовах достатнього зволоження визначено застосування мінеральних добрив у поєднанні з соломою. За внесення солома 4 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$ врожайність зерна становила 7,4 т/га, солома 4 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 8,0, солома 4 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 8,5, що перевищило контроль без добрив – відповідно на 1,3, 1,9 та 2,4 т/га. Альтернативна органо-мінеральна система удобрення підвищила врожайність зерна порівняно з контролем без добрив на 21–39 %. При цьому за рахунок соломи, внесеної на неудобреному фоні, врожайність зерна зросла на 0,3 т/га, на фоні мінеральних добрив – на 0,6 т/га.

Найвищої харчової продуктивності сорго зернового в умовах достатнього зволоження досягнуто за внесення солома 4 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$: врожайність зерна – 8,5 т/га з перевищенням до дози добрив $N_{120}P_{120}K_{120}$ – на 0,6 т/га.

Застосування добрив істотно покращило якість зерна сорго зернового. За внесення добрив вміст білка в зерні сорго підвищився – на 0,5–1,8 %, жиру – на 0,08–0,20 % на суху речовину, маса 1000 зерен зросла – на 1,6–4,9 г (табл. 3).

Рослини сорго зернового позитивно відгукувались на збільшення дози мінеральних добрив з 180 до 360 за сумою NPK. За дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ вміст білка в зерні становив 10,8 %, $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 11,4%, $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 11,8%, жиру – відповідно 3,47; 3,52 та 3,56 %, маса 1000 зерен – 29,7; 30,8 та 31,8 г.

Поєднане застосування мінеральних добрив і соломи не мало істотних переваг за вмістом білка і жиру в зерні сорго порівняно з внесенням лише мінеральних добрив. Альтернативна органо-

мінеральна система удобрення забезпечила лише тенденцію зростання показників якості зерна, яка найбільш вираженою була за показником маси 1000 зерен.

Таблиця 3

**Якість зерна сорго зернового за різних систем удобрення
(середнє за 2017–2019 рр.)**

| № вар. | Варіант | Вміст, % на суху речовину | | | | Маса 1000 зерен, г |
|--------|--|---------------------------|-------------------|------|------|--------------------|
| | | протеїн | кліткови- вина | жир | зола | |
| 1 | Без добрив (контроль) | 10,3 | 2,14 | 3,39 | 1,81 | 28,1 |
| 2 | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 10,8 | 2,36 | 3,47 | 1,86 | 29,7 |
| 3 | N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 11,4 | 2,45 | 3,52 | 1,91 | 30,8 |
| 4 | N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 11,8 | 2,49 | 3,56 | 1,95 | 31,8 |
| 5 | Солома 4 т/га | 10,4 | 2,21 | 3,41 | 1,81 | 28,6 |
| 6 | Солома 4 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 11,1 | 2,36 | 3,50 | 1,89 | 30,8 |
| 7 | Солома 4 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 11,6 | 2,43 | 3,56 | 1,92 | 31,9 |
| 8 | Солома 4 т/га + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 12,1 | 2,50 | 3,59 | 1,92 | 33,0 |
| | НР _{0,05} | 0,5 | 0,11 | 0,16 | 0,08 | 1,7 |
| | P, % | 1,9 | 2,2 | 1,7 | 2,3 | 2,5 |

Найкращу якість зерна сорго зернового отримали за внесення солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀: маса 1000 зерен – 33,0 г, вміст білка в зерні – 12,1 %, клітковини – 2,50 %, жиру – 3,59 % на суху речовину з перевагою до контролю без добрив – відповідно на 4,9 г, 1,8 %, 0,36 % та 0,20 %.

Висновки

Застосування добрив посилило ріст і розвиток листкової поверхні рослин сорго зернового. За внесення добрив площа листків у фазі викидання волоті становила 0,23–0,27 м²/рослину, повної стиглості – 0,15–0,17 з перевищенням до контролю без добрив – відповідно на 0,01–0,05 та 0,01–0,03 м²/рослину. Максимальну листкову поверхню спостерігали у фазі викидання волоті за внесення мінеральних добрив N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ або їх поєднання з 4 т/га соломи: площа листкової поверхні – 0,26 та 0,27 м²/рослину відповідно.

Застосування добрив під сорго зернове в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному легкосуглинковому підвищило врожайність зерна порівняно з контролем без добрив на 12–39 %. Найвищої харчової продуктивності сорго зернового досягали за альтернативної органо-мінеральної системи удобрення (солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀): врожайність зерна – 8,5 т/га з перевищенням до дози добрив N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – на 0,6 т/га, контролю без добрив – на 2,4 т/га.

Застосування добрив істотно покращило якість зерна сорго зернового, збільшивши вміст білка в зерні – на 0,5–1,8 %, жиру – на 0,08–0,20 % на суху речовину, масу 1000 зерен – на 1,6–4,9 г. Найвищу якість зерна спостерігали за внесення солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀: маса 1000 зерен – 33,0 г, вміст білка в зерні – 12,1 %, жиру – 3,59 % на суху речовину.

Використана література

1. Каражбей Г. М. Стан і перспективи сорго зернового в Україні. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 37–42. doi: 10.30835/2413-7510.2012.59749
2. Wortmann C. S., Ferguson R. B., Hergert G. W. et al. Nutrient management suggestion for grain sorghum. 2013. URL: <https://agronomy.unl.edu/faculty/ferguson/g1669.pdf>
3. Кух М. В., Среда В. И. Влияние удобрения на урожайность сортов сорго зернового. *Зерновое хозяйство России*. 2014. № 3. С. 21–27.
4. Melaku N. D., Bayu W., Ziadat F. et al. Effect of nitrogen fertilizer rate and timing on sorghum productivity in Ethiopian highland Vertisols. *Arch. Agron. Soil Sci.* 2018. Vol. 64, Iss. 4. P. 480–491. doi: 10.1080/03650340.2017.1362558
5. Базалій В. В., Бойко М. О., Алмашова В. С., Онищенко С. О. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 91. С. 3–6.
6. Господаренко Г. М., Климович П. В. Реакція сорго зернового на удобрення на чорноземі опідзоленому. *Зб. наук. праць Луганського НАУ*. 2006. № 69. С. 20–25.

7. Dereje G., Bogale T., Raghavaiah C. V. et al. On-farm productivity response of rainfed grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) to integrated nutrient supply system in Assosa Zone, Western Ethiopia, East Africa. *Int. J. Life Sci.* 2016. Vol. 4, Iss. 2. P. 169–175.
8. Tonitto C., Ricker-Gilbert J. E. Nutrient management in African sorghum cropping systems: applying meta-analysis to assess yield and profitability. *Agron. Sustain. Dev.* 2016. Vol. 36, Iss. 1. 10. doi: 10.1007/s13593-015-0336-8
9. Bayu W., Rethman N. F. G., Hammes P. S., Alemu G. Effects of Farmyard Manure and Inorganic Fertilizers on Sorghum Growth, Yield, and Nitrogen Use in a Semi-Arid Area of Ethiopia. *J. Plant Nutr.* 2006. Vol. 29, Iss. 2. P. 391–407. doi: 10.1080/01904160500320962

References

1. Karazhbei, H. M. (2012). Status and prospects of grain sorghum in Ukraine. *Selekcija i nasinnictvo* [Plant Breeding and Seed Production], 101, 37–42. doi: 10.30835/2413-7510.2012.59749 [in Ukrainian]
2. Wortmann, C. S., Ferguson, R. B., Hergert, G. W., Shapiro, C. A., & Shaver, T. M. (2013). Nutrient management suggestion for grain sorghum. Retrieved from <https://agronomy.unl.edu/faculty/ferguson/g1669.pdf>
3. Kuh, M. V., & Sreda, V. I. (2014). The effect of fertilizer on the yield of sorghum grain. *Zernovoe hozajstvo Rossii* [Grain Economy of Russia], 3, 21–27 [in Russian]
4. Melaku, N. D., Bayu, W., Ziadat, F., Strohmeier, S., Zucca, C., Tefera, M. L., Ayalew, B., & Klik, A. (2018). Effect of nitrogen fertilizer rate and timing on sorghum productivity in Ethiopian highland Vertisols. *Arch. Agron. Soil Sci.*, 64(4), 480–491. doi: 10.1080/03650340.2017.1362558
5. Bazaliy, V. V., Boyko, M. O., Almashova, V. S., & Onischenko, S. O. (2015). Crop production aspects and agro-ecological principles of grain sorghum cultivation in the South of Ukraine. *Tavrijs'kij Naukovij Visnik* [Tavria Scientific Bulletin], 91, 3–6. [in Ukrainian]
6. Hospodarenko, H. M., & Klimovych, P. V. (2006). The response of grain sorghum to fertilizer on podzol chernozem. *Zbirnyk naukovykh prats Luganskogo NAU* [Collection of scientific works of Luhansk NAU], 69, 20–25 [in Ukrainian]
7. Dereje, G., Bogale, T., Raghavaiah, C. V., Walelegn, B., & Chavhan, A. B. (2016). On-farm productivity response of rainfed grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) to integrated nutrient supply system in Assosa Zone, Western Ethiopia, East Africa. *Int. J. Life Sci.*, 4(2), 169–175.
8. Tonitto, C., & Ricker-Gilbert, J. E. (2016). Nutrient management in African sorghum cropping systems: applying meta-analysis to assess yield and profitability. *Agron. Sustain. Dev.*, 36(1), 10. doi: 10.1007/s13593-015-0336-8
9. Bayu, W., Rethman, N. F. G., Hammes, P. S., & Alemu, G. (2006). Effects of Farmyard Manure and Inorganic Fertilizers on Sorghum Growth, Yield, and Nitrogen Use in a Semi-Arid Area of Ethiopia. *J. Plant Nutr.*, 29(2), 391–407. doi: 10.1080/01904160500320962

УДК 631.81.84:631.86

Иванина В. В.*, **Пашинская К. Л.**, **Костащук Н. В.** Влияние удобрений на урожайность и качество зерна сорго зернового // *Новітні агротехнології*. 2019. № 7. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article/view/204801>.

*Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, *e-mail: v_ivanina@meta.ua*

Цель. Изучить влияние минеральной и альтернативной органоминеральной систем удобрения на урожайность и качество зерна сорго зернового. **Методы.** Полевой, аналитический и статистический. **Результаты.** Приведены результаты исследований влияния доз минеральных удобрений и совместного их внесения с соломой пшеницы озимой на урожайность и качество зерна сорго зернового. Установлено, что в условиях достаточного увлажнения на черноземе выщелоченном легкосуглинистом применение удобрений существенно повышало урожайность и качество зерна сорго зернового. **Выводы.** Применение удобрений усилило рост и развитие листовой поверхности растений сорго зернового. При внесении удобрений площадь листьев в фазе выбрасывания метелки составляла 0,23–0,27 м²/растение, полной спелости – 0,15–0,17 с превышением к контролю без удобрений – соответственно на 0,01–0,05 и 0,01–0,03 м²/растение. Максимальную листовую поверхность наблюдали в фазе выбрасывания метелки при внесении минеральных удобрений N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ или их сочетания с 4 т/га соломы: площадь листовой поверхности – 0,26 и 0,27 м²/растение соответственно. Применение удобрений под сорго зерновое в условиях достаточного увлажнения на черноземе выщелоченном легкосуглинистом повысило урожайность зерна по сравнению с контролем без удобрений на 12–39 %. Наивысшую пищевую продуктивность сорго зернового получили по альтернативной органоминеральной системе удобрения (солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀): урожайность зерна – 8,5 т/га с превышением к дозе удобрений N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – на 0,6 т/га, контролю без удобрений – на 2,4 т/га. Применение удобрений существенно улучшило качество зерна сорго зернового, увеличив содержание белка в зерне – на 0,5–1,8 %, жира – на 0,08–0,20 % на сухое вещество, массу 1000 зерен – на 1,6–4,9 г. Наивысшее качество зерна наблюдали при внесении солома 4 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀: масса 1000 зерен – 33,0 г, содержание белка в зерне – 12,1 %, жира – 3,59 % на сухое вещество.

Ключевые слова: удобрения; сорго зерновое; урожайность; качество зерна.

UDC 631.81.84:631.86

Ivanina, V. V.*, Pashynska, K. L., & Kostashchuk, M. V. (2019). Effect of fertilizers on the grain yield and quality of grain sorghum. *Novitni Agrotehnologii* [Advanced Agritechnologies], 7. Retrieved from <http://jna.bio.gov.ua/article/view/204801>. [in Ukrainian]

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: v_ivanina@meta.ua*

Purpose. To study the influence of mineral and alternative organic-mineral fertilization systems on the yield and quality of grain sorghum. **Methods.** Field, analytical and statistical. **Results.** The results of studies on the effect of doses of mineral fertilizers and their combined application with winter wheat straw on the yield and quality of grain sorghum are presented. It was found that under the conditions of sufficient moisture on the light-loamy leached black soil, the application of fertilizers significantly increased the yield and quality of sorghum. **Conclusions.** The application of fertilizers has enhanced the growth and development of the leaf surface of sorghum plants. In the case of fertilizers application, the leaf area in the phase of tassel ejection was 0.23–0.27 m²/plant, full ripeness 0.15–0.17 with an excess to the control without fertilizer by 0.01–0.05 and 0.01–0.03 m²/plant, respectively. The maximum leaf surface was observed in the tassel ejection phase for the application of mineral fertilizers N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ or their combination with 4 t/ha of straw: leaf area 0.26 and 0.27 m²/plant, respectively. The application of fertilizers for grain sorghum under the conditions of sufficient moisture on the light-loamy leached black soil increased grain yield compared to the control without fertilizers by 12–39%. The highest nutritional productivity of grain sorghum was achieved by an alternative organic-mineral fertilization system (straw 4 t/ha + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀): grain yield of 8.5 t/ha with an excess to the fertilizer dose N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ by 0.6 t/ha, control without fertilizers by 2.4 t/ha. The application of fertilizers significantly improved the quality of sorghum grain, increasing the protein content in the grain by 0.5–1.8 %, fat by 0.08–0.20 % of dry matter, weight of 1000 grains by 1.6–4.9 g. The highest quality of grain was observed for the application of straw 4 t/ha + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀: weight of 1000 grains of 33.0 g, protein content in the grain of 12.1 %, fat of 3.59 % of dry matter.

Keywords: fertilizers; sorghum grain; yield; grain quality.

Надійшла / Received 04.10.2019

Погоджено до друку / Accepted 22.11.2019